Annexe 2 de la convention

Document d'orientation du GIS Fruits

Version février 2012

Document coordonné
par Françoise Dosba (MontpellierSupAgro)
et Sylvie Colleu (INRA DS Agri).

Document issu de 3 réunions du groupe de montage (17, 29 juin et 12 juillet 2011),
de 6 réunions thématiques (11, 12, 17, 26, 27 oct et 3 nov 2011)
et d'une réunion plénière le 15 décembre 2011.

Sommaire

Préambule	3
Méthode de travail : le groupe de montage et les consultations d'experts	4
Le périmètre des fruits étudiés dans le cadre du GIS	5
Axe thématique 1 : Organisation des acteurs et compétitivité du secteur	6
Axe thématique 2 : Attentes sociétales	10
Axe thématique 3 : Connaissance du fonctionnement et maîtrise des bio agresseurs	14
Axe thématique 4 : Adaptation et anticipation du changement climatique	21
Axe thématique 5 : Approche système aux 3 échelles: parcelle, exploitation agricole et territoire	25
Axe thématique 6 : Elaboration et maintien de la qualité des fruits frais et transformés	30
Actions transversales : diffusion des résultats du GIS - accompagnement de l'innovation - formation - communication	34

Préambule

Le secteur de la production fruitière métropolitaine est stratégique en termes de production et d'échanges, en termes d'emplois et de dynamisme du tissu rural dans plusieurs régions françaises, ainsi que sur le plan de la santé nutritionnelle. Depuis plusieurs années, ce secteur connait des difficultés économiques qui se traduisent par une forte diminution du nombre d'exploitations et une régression des surfaces de vergers. Ces difficultés sont imputables, pour une grande part, à un déficit de compétitivité vis-à-vis des concurrents européens et internationaux.

L'enjeu majeur pour la filière « fruits » est donc de restaurer, à tous les niveaux, sa capacité de présence sur les marchés en répondant aux attentes sociétales tout en améliorant ses performances technico-économiques. Elle doit être en mesure de concilier plusieurs objectifs : fournir des fruits de qualité à un prix acceptable pour les consommateurs tout en intégrant les exigences nouvelles en matière environnementale et, plus généralement, la mise en œuvre de pratiques moins consommatrices en intrants, comme fixé dans le cadre du plan national Ecophyto 2018, et ceci dans un contexte de changements climatiques effectifs dans les zones arboricoles françaises.

La filière doit donc modifier ses manières de produire tout en restant compétitive, en assurant un revenu décent aux professionnels, et en relevant les défis de la qualité et de l'adaptation des fruits aux marchés des produits frais ou transformés, et aux demandes des consommateurs. En d'autres termes, elle se doit de conjuguer performances économiques, sociales et environnementales. Pour relever ces défis, les innovations biologiques, technologiques, économiques et/ou organisationnelles constituent des leviers essentiels que doivent continuer de co-construire les organismes de recherche, les acteurs professionnels et l'encadrement de cette filière pour relever ces défis. C'est dans ce contexte que se met en place un Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) afin d'accompagner les mutations de ce secteur par la coordination et la conduite d'actions de recherche, d'expérimentation, de développement et de formation.

Le GIS adoptera une vision large, en :

- procédant à une approche globale englobant les trois axes du développement durable : environnemental, économique, social,

- envisageant un continuum d'échelles et de niveaux d'organisation : plante, parcelle, exploitation, territoire, filière…

- intégrant les problématiques d'amont comme d'aval, de la sélection de variétés, la production intégrée, la commercialisation, la transformation, jusqu'à la consommation de produits frais et transformés.

Le GIS devra donc mobiliser les différentes disciplines biotechniques, ainsi qu'économiques et sociologiques. Le périmètre du GIS en terme de types de fruits concernés est précisé à l'annexe 1 du présent contrat.

Pour progresser dans ces directions, les signataires souhaitent donner à leurs coopérations en matière de recherche et de développement un cadre global et cohérent. Celui-ci leur permetta de définir et mettre en œuvre, dans la durée, une stratégie commune, de la recherche de base jusqu'à l'accompagnement des innovations sur le terrain.

Méthode de travail

Ce document d'orientation a été rédigé dans le cadre du montage du GIS Fruits, il est l'aboutissement de deux phases de consultations d'experts :

*Trois réunions du groupe de montage les 17 juin, 29 juin et 12 juillet 2011 durant lesquelles le dialogue s'est construit autour de deux questions :

- *Quels sont selon vous les points cruciaux qui sont les plus déterminants vis-à-vis de la durabilité de la filière « Fruits » (selon les 3 axes du développement durable : environnement, économique, social) ?*
- *Quels sont d'après vous les principaux verrous scientifiques et techniques à lever pour atteindre cet objectif de durabilité ? Quels champs de recherche et de recherche-développement à mettre en œuvre pour cela ?*

Les réflexions du groupe ont conduit à définir **6 axes thématiques.**

*Ce travail préliminaire a servi de base à l'organisation de 6 réunions des groupes thématiques rassemblant au total 100 experts d'horizons différents :

1 : **Organisation des acteurs et compétitivité du secteur** - 11 octobre
2 : **Attentes sociétales** - 26 octobre
3 : **Connaissance du fonctionnement et maîtrise des bio agresseurs** - 12 octobre
4 : **Adaptation et anticipation du changement climatique** - 27 octobre
5 : **Approche système aux 3 échelles: parcelle, exploitation agricole et territoire**- 3 novembre
6 : **Elaboration et maintien de la qualité des fruits frais et transformés** - 17 octobre

Les participants de ces six groupes thématique se sont réunis en séance plénière le 15 décembre 2011 afin de partager leurs réflexions et de les mettre en débat.

Le document d'orientation du GIS Fruits recueille la synthèse des réflexions de ces groupes d'experts afin de mettre à la disposition du Comité Stratégique les principales questions de recherche qu'il leur semble importantes de considérer dans le GIS Fruits.

***

Participants au groupe de montage : F. Dosba, **MontpellierSupAgro** ; F. Côte, **Cirad** ; C. Lagrue, Y. Bintein, C. Hutin, B. Gleizer, **CTIFL** ; Y. Gilles, **IFPC** ; P. Varlet, R. Martinez, **GEFEL** ; A. Esposito-Fava, V. Ricaud, **APCA** ; E. Grillet, **CEP** ; B. Dupont, E. Demange, C. Gautier, **FNPF** ; E. Bourieau, **BFL-MAAPRAT** ; S. Colleu, B. Jeannequin, C. Lamine, T. Candresse, JM. Audergon, F. Laurens, C. Renard, JM. Codron, S. Simon, INRA ; L. Catalon, O. Ruetsh, **Inra Transfert**.

La liste des participants à chaque groupe thématique figure en fin de chaque axe.

Le périmètre des fruits étudiés dans le cadre du GIS

Nous n'avons pas fait volontairement de liste limitative des fruits pouvant être étudiés dans le cadre du GIS Fruits, car le périmètre dépend des thèmes étudiés, selon la logique suivante :

*** Pour les aspects production**, le GIS s'intéresse aux fruits métropolitains qui sont pour la plupart des espèces ligneuses cultivées en verger et auxquelles il faut ajouter les petits fruits. Sont considérées les productions fruitières à la fois destinées à la consommation en frais, ou en transformé ou les deux.

*** Pour les aspects biologie du fruit** (maturation, teneur en micronutriments …) il faut ajouter aux fruits déjà cités la tomate, étudiée en tant que modèle par les biologistes du monde entier. En revanche, la tomate en tant que légume à vocation à être étudiée dans le GIS PICleg.

*** Pour les aspects études économiques et études de consommation**, le GIS s'intéresse à tous les fruits disponibles pour les consommateurs sur le marché métropolitain et sous toutes leurs formes : métropolitains, tropicaux, transformés et frais.

*** Pour les aspects transformation**, le GIS s'intéresse en priorité aux fruits métropolitains et éventuellement aux fruits tropicaux dans la mesure où ils sont associés à des fruits métropolitains dans la conception de nouveaux produits ou dans la mesure où les études ont une valeur générique transposable à d'autres fruits.

Axe thématique 1 : Organisation des acteurs et compétitivité du secteur

Les thèmes et questions de recherche identifiés dans l'axe thématique 1 portent sur l'organisation et la compétitivité du secteur fruits, sur les comportements des acteurs, sur leurs performances et sur les facteurs qui orientent leurs comportements. Plusieurs niveaux d'analyse contribuent à structurer ces questionnements : celui de la production agricole, celui de la mise en marché et de la distribution, celui des politiques publiques, de l'environnement institutionnel et marchand.

La **spécificité des produits** est une caractéristique importante, voire cruciale pour identifier et analyser les problèmes sectoriels. Elle est analysée plus précisément dans les autres axes thématiques : voir notamment Axe 2« *Attentes sociétales* », Axe 3 « *Maitrise des bio-agresseurs* », Axe 5 « *Approche système aux 3 échelles* », Axe 6 « *Elaboration et maintien de la qualité* ». Elle se manifeste aussi bien au niveau de la demande (consommateur, société, distribution) que de l'offre de produits (nationale et internationale).

- Au niveau de la demande, elle se traduit notamment par **l'importance du goût dans la hiérarchie des critères du consommateur**, du caractère très saisonnier de la plupart des produits (et de l'intérêt éventuel de la saisonnalité), de leur **fraîcheur** et de leur **durée de vie**, de leur valeur nutritionnelle et de la garantie de la **limitation des résidus de pesticides** sur les produits pour la sécurité des aliments et de leur impact éventuel sur la santé, de la praticité des produits, de **l'origine de production comme marque identitaire et garantie de sécurité**. Ces différentes spécificités sont source de valeur ajoutée dans le secteur, la réalisation de cette valeur étant bien sûr conditionnée par la disposition à payer du consommateur.
- Au niveau de l'offre (production et mise en marché), on notera la périssabilité et le caractère peu stockable des produits, la **difficulté** à « industrialiser » et à reproduire à l'identique et de façon **stable** les caractéristiques des fruits frais, **l'hétérogénéité de la production** au vu des principaux critères de qualité, la **diversité structurelle et géographique des offreurs** (plus de la moitié des fruits consommés sont produits en dehors de la France et importés des différentes régions du monde), la forte **volatilité des prix** qui rend difficile la fixation des prix plus d'une semaine voire plus de quelques jours à l'avance. Les filières fruits transformés ne sont qu'en partie soumises à ces contraintes. Il faudra donc veiller à analyser dans les projets, les spécificités éventuelles des fruits transformés par rapport aux fruits frais.

Ces multiples dimensions de la spécificité des fruits par rapport aux autres produits agro-alimentaires se déclinent différemment selon les espèces fruitières. Elles sont source potentielle de création de valeur mais aussi de problèmes pour la répartition de cette valeur. La spécificité des fruits imprègne donc fortement la nature des problèmes et des solutions, publiques et privées, d'organisation et de régulation du secteur. Différents problèmes et questions de recherche sont présentés ci-après ; leur liste ne saurait être exhaustive.

L'exploitation arboricole dans son environnement marchand et institutionnel

- Les **structures d'exploitation** et leur renouvellement soulèvent à la fois des problèmes de taille optimale, de vieillissement des vergers et de gestion des variétés, de transmission des exploitations et d'installation des jeunes arboriculteurs.

- Le **facteur travail** pose des problèmes à la fois au niveau du marché du travail et de ses dimensions légale et réglementaire (coût des salaires, sécurité du travail, harmonisation des règles au

niveau européen, politique d'immigration) et de l'organisation du travail dans l'exploitation ou dans un voisinage d'exploitations (intérêt de la mécanisation, qualification et gestion du travail salarié, production de références sur la performance du travail).

- L'adoption de **normes de développement durable,** (au niveau social, environnement, sécurité des aliments), les facteurs qui conduisent à la sélection de telles normes ainsi que les impacts de celles-ci sur l'organisation et les performances de l'exploitation constituent des enjeux importants.

- La **valorisation des produits** pose au-delà du choix du circuit de commercialisation (circuit long, circuit court, exportation…) et du niveau d'organisation pour la mise en marché, des problèmes d'information du producteur sur les différentes options qui lui sont offertes, sur les possibilités de créer lui-même de la valeur ajoutée (entrée dans des circuits courts, optimisation de l'hétérogénéité de sa production…). On s'intéressera pour les circuits courts notamment à l'impact du facteur travail, aux conditions de la traçabilité, et plus généralement à leur rentabilité.

La mise en marché et la distribution

Les **organisations de producteurs (OP**), la mise en marché collective *:*

- Les OP sont fortement encouragées par l'OCM ; leur efficacité reste cependant à confirmer; On s'intéressera notamment aux modèles type Melinda (en Italie du Nord) ou Perlim (en Limousin) qui souvent considérés comme des "success stories" et à la possibilité de les utiliser pour construire des modèles de référence.
- On s'intéressera également dans cette perspective d'efficacité à la gestion du risque commercial et sanitaire dans les OP en étudiant plus particulièrement les systèmes de rémunération et de partage du risque entre les producteurs et l'OP.

La relation verticale entre le producteur et son metteur en marché :

- Les accords informels ou la contractualisation peuvent être source de valeur ajoutée que ce soit dans les filières nationales ou dans les filières d'exportation ; ils soulèvent le problème de la formation des prix et notamment du prix de retour au producteur; on s'intéressera plus généralement aux conditions qui rendent ces accords performants.

Le rôle des intermédiaires :

- Ces vingt dernières années, les intermédiaires (et notamment les grossistes) ont connu une évolution radicale de leur métier; les plus performants continuent à jouer un rôle important dans le fonctionnement des filières qui mériterait d'être davantage étudié et mis en évidence.

La grande distribution :

- Les relations entre les filières et la grande distribution sont souvent perçues de façon conflictuelle; il existe cependant de nombreux cas où la coopération est possible et source de valeur ajoutée. Le succès d'une telle coopération dépend cependant d'un certain nombre de conditions qu'il faudra étudier. On pourra s'intéresser notamment aux actions de la grande distribution pour améliorer la gestion de son rayon, aux mécanismes qui règlent le partage de la valeur ajoutée, au rôle que peuvent jouer les pouvoirs publics dans l'encadrement des marges de la grande distribution.

La logistique :

- La logistique **a considérablement amélioré la performance des filières**; elle demeure cependant un enjeu de productivité pour l'ensemble du secteur et doit à ce titre continuer à faire l'objet d'études approfondies : on s'intéressera notamment au rôle des prestataires de services, aux dispositifs informatiques de circulation de l'information, aux conséquences pour l'organisation de la mise en marché et de façon générale à l'impact de la logistique sur la compétitivité des filières.

Le signalement de la qualité :

- La qualité des produits et son signalement au consommateur ou aux acteurs de la filière figurent parmi les principaux enjeux de la filière ; plusieurs thèmes peuvent contribuer à éclairer ces enjeux: (a) les marques collectives de producteurs, les conditions de leur rentabilité, et notamment celles qui garantissent la promesse gustative; (b) les marques de distributeurs, et leur impact sur la filière; (c) la promotion générique et son financement.

Sur ces différents points les questions émergentes sont nombreuses. On peut citer, par exemple, l'analyse des modèles d'exploitation et d'organisation collective viables face aux défis des performances environnementales et économiques, ou les impacts d'une organisation professionnelle en fonction des différents circuits de distribution.

L'environnement marchand et institutionnel

Les données de la concurrence traduisent les points suivants :

- Une **connaissance approfondie des systèmes concurrents** et des conditions de leur performance est un préalable indispensable à avoir pour prendre les bonnes décisions stratégiques.
- la compétitivité se construit également en prenant en compte **les concurrences** qui **existent dans l'univers du consommateur** (élasticités prix) et que celles-ci se situent au sein de la famille des fruits ou avec d'autres familles de produits (desserts lactés pour les fruits par exemple).

Des innovations techniques et la recherche développement

- Les **innovations variétales** constituent toujours un enjeu important pour la compétitivité des filières. Leur succès dépend aujourd'hui de plus en plus des modes d'organisation des acteurs qui participent à leur émergence et à leur diffusion commerciale. Dans cette perspective, on étudiera avec intérêt les processus de co-construction recherche publique-sélection privée, de sélection participative (en particulier pour les produits de niche) et de diffusion/valorisation (clubs variétaux, modèle Pink Lady®).
- Les **innovations de produit ou de procédé** méritent également notre attention. Au-delà des études de marché, on analysera plus particulièrement les systèmes de financement et de mutualisation des risques.
- En matière de recherche développement, le système des **stations régionales d'expérimentation** constitue avec les **centres techniques** un maillon indispensable pour répondre aux attentes des professionnels et pour assurer un transfert efficace des innovations. Leur efficacité et leur visibilité au niveau national doivent retenir toute l'attention.
- Le **conseiller** est un agent indispensable de la diffusion des innovations. On se posera la question de sa place et de son insertion au sein des systèmes de recherche-développement-formation en prenant en compte les spécificités d'organisation des productions fruitières et donc du rôle plus ou moins important des organismes économiques dans celles-ci.

L'organisation du marché local et national

Elle soulève un certain nombre de problèmes qui méritent d'être approfondis :

- Les **circuits courts,** leur organisation interprofessionnelle, les conditions d'intervention des pouvoirs publics.
- Le rôle de la **dimension territoriale** dans l'organisation du marché ou d'une filière, l'articulation des différents circuits dans un même territoire, les conditions de leur complémentarité;
- La gouvernance institutionnelle du secteur (relations entre organisations professionnelles, rôle des pouvoirs publics).
- La prévention/gestion des crises : analyse des outils publics et privés.

L'organisation du marché au niveau européen ou mondial

Elle soulève quant à elle des questions qui concernent notamment :

- La **réforme de l'OCM** et les différents scénarios qui prennent ou non en compte la spécificité des fruits.
- L**'organisation des acteurs** pour la mise en marché et les distorsions de concurrence, la notion de marché pertinent, la prise en compte de la spécificité des produits.
- Les **normes de développement durable**, leur prise en compte au niveau de l'OMC, leur impact sur le fonctionnement et les performances de la filière.

Ces différents aspects de l'organisation et de la compétitivité des filières fruits sont complémentaires et peuvent contribuer à nourrir une réflexion plus systémique. La réflexion sera d'autant plus riche et constructive qu'elle sera conduite avec la participation des différentes parties prenantes de la filière.

Réunion du 11 octobre 2011
Animateurs-rapporteurs : Raphaël Martinez et Jean-Marie Codron,
preneur de notes : Aurélien Esposito-Fava

Participants groupe 1 : Organisation des acteurs et compétitivité du secteur 11 oct			
NOM	Prénom	Institution	E-mail
ESPOSITO-FAVA	Aurélien	APCA	aurelien.esposito-fava@apca.chambagri.fr
HUTIN	Christian	CTIFL	hutin@ctifl.fr
BLOT	Caroline	FAM	caroline.blot@franceagrimer.fr
BARBIER	Luc	FNPF	e.demange@fnpfruits.com
MARTINEZ	Raphaël	GEFEL	r.martinez@fruits-legumes-lr.com
BENASSI	Jean-louis	IFPC	jl.benassi@cidre.net
PERRAUT	Anne	INRA / DPE	Anne.Perraut@rennes.inra.fr
AUDERGON	Jean Marc	INRA / GAP	Jean-Marc.Audergon@avignon.inra.fr
CODRON	Jean-Marie	INRA / SAE2	codron@supagro.inra.fr
LAMINE	Claire	INRA/SAD	Claire.Lamine@avignon.inra.fr
PLUVINAGE	Jean	INRA/SAD	jpluvinage@gmail.com
SENE	Valérie	INTERFEL	v.sene@interfel.com
CHAZOULE	Carole	ISARA	chazoule@isara.fr (contribution écrite)
PRALY	Cécile	ISARA	praly@isara.fr (contribution écrite)
PERRIN	Nicolas	MinAgri	nicolas.perrin@agriculture.gouv.fr
BOURIEAU	Emilie	MinAgri	emilie.bourieau@agriculture.gouv.fr

Axe thématique 2 : Attentes sociétales

Les **attentes sociétales** vis-à-vis de la filière "fruits" peuvent être envisagées sous trois aspects :

- Le comportement du **consommateur** et ses attentes/perceptions vis-à-vis du produit (caractéristiques, qualités, service, sécurité sanitaire…)
- L**'acheteur** en situation sur le lieu de vente : rôle de l'environnement marchand et du marketing, influence des stratégies de segmentation ou de signalement de la qualité
- La demande du **citoyen** vis-à-vis de modes de production et de distribution susceptibles d'apporter un bénéfice environnemental et social à l'ensemble de la collectivité.

Ces thématiques ont chacune leur logique propre mais elles se conjuguent pour aboutir à la décision finale de l'acheteur, dont la satisfaction dépend de la capacité de la filière à répondre aux attentes latentes qu'elles expriment. Il est bien entendu que, derrière les termes génériques de "consommateur", "acheteur" et "citoyen", il y a une grande hétérogénéité de comportements et de pratiques dont il s'agit de rendre compte dans leur diversité.

Si les travaux s'inscrivent en priorité dans le cadre national, l'approche comparative avec d'autres pays ne doit pas être négligée, d'autant plus qu'on observe un fort clivage dans les pratiques de consommation de fruits entre, par exemple, les pays du nord et du sud de l'Europe (volumes, espèces, modalités).

1- L'analyse du comportement du consommateur

L'analyse du comportement du consommateur s'intéresse en premier lieu à la consommation des fruits comme catégorie. A ce niveau la question essentielle est celle de la concurrence entre les fruits et les autres groupes d'aliments. Dans un contexte de saturation de la consommation, il s'agit d'identifier les concurrents directs des fruits et les mécanismes qui font que la consommation globale de fruits augmente ou diminue. Par l'analyse du comportement du consommateur on va chercher à évaluer l'impact relatif des différents facteurs qui orientent le choix de ses aliments : dimension hédonique, dimension symbolique (origine, image, caractère innovant), bénéfice nutritionnel. Dans la perspective d'accroître la consommation des fruits (selon les recommandations du PNNS), on examinera particulièrement la situation des catégories sociales les plus faiblement consommatrices afin d'identifier les facteurs sur lesquels il serait possible d'agir pour faire évoluer les comportements.

Ces dimensions sont tangibles (le consommateur peut les vérifier à court terme et en tirer un bénéfice immédiat) ou intangibles (non vérifiables et dont le bénéfice, hypothétique ou à long terme, est tributaire de la confiance que leur accorde le consommateur). Elles concernent autant les décisions relatives aux groupes d'aliments (fruits, produits laitiers, céréales,…) que les choix au sein d'une catégorie (fruits frais ou transformés, variété,…).

Un des enjeux des recherches à mener sera d'étudier comment le consommateur arbitre ses choix selon ces différentes attentes et quelles formes de compromis sont réalisées ou souhaitées. Par exemple, est-on prêt à un renoncer à du goût, de l'apparence, du calibre pour une garantie de protection de l'environnement ? Quelle importance a la couleur comme indicateur de maturité ? Quelle place vont prendre les promesses de durabilité dans la hiérarchie des critères de choix et avec quel niveau de valorisation ?

Une autre thématique concerne le statut du fruit frais, produit « naturel » soumis à des aléas de production et de qualité : comment cette irrégularité potentielle est-elle gérée par un consommateur qui, par ailleurs, recherche une certaine sécurité en termes de qualité et de praticité d'usage ? A ce

titre, le positionnement des fruits frais vis-à-vis des fruits transformés (sous diverses formes) pourrait constituer une piste d'investigation. Pour les fruits transformés (ex : cidre), les évolutions technologiques peuvent conduire à une évolution du positionnement du produit en porte-à-faux avec l'image plus traditionnelle qu'en ont certaines catégories de consommateurs.

Il sera également important d'étudier le comportement du consommateur dans sa dimension sociale et culturelle, comment celui-ci évolue dans le temps, voire se différencie spatialement. Ainsi la filière des fruits frais a au moins deux caractéristiques qui lui sont propres. Elle travaille sur des produits périssables et à forte saisonnalité, aspects auxquels les ménages, selon leurs caractéristiques sociales et culturelles, vont accorder une importance plus ou moins grande. Ces caractéristiques sont bien prégnantes, même si elles s'atténuent sous l'effet de l'amélioration des techniques de conservation et de l'élargissement des calendriers de production ou d'importation.

Un autre champ d'investigation est constitué par l'analyse des usages de consommation à domicile (gestion de la maturité, pratiques culinaires…), à la fois dans les formes de savoir et les types d'outils qu'ils mobilisent et dans leur dimension culturelle (partage, transmission).

L'étude de la valorisation possible par le consommateur des caractéristiques particulières attachées au produit, particulièrement celles qui sont intangibles, se prolonge par l'analyse de l'efficacité des **stratégies de signalement** destinées à faire connaître ces avantages : normes publiques, labels, marques certifiant la qualité, le mode de production, l'origine. L'efficacité de ces signes dépend de leur capacité à donner du sens (promouvoir une qualité recherchée par le consommateur) et susciter la confiance (garantir la présence et la pérennité de cette qualité). Ce deuxième aspect amène à faire le lien avec le GT1 dans la mesure où il interroge sur les stratégies de qualification et de coordination mises en œuvre par les acteurs pour y parvenir.

Cela implique de s'intéresser à la façon dont le consommateur traite et interprète la masse d'informations qu'il reçoit. Face à l'abondance et la complexité des messages, il utilise le plus souvent des « raccourcis mentaux » qui constituent des repères pour le guider dans ses choix. Il sera intéressant d'analyser comment opèrent ces raccourcis et ce qui détermine leur efficience (ou non) dans l'esprit du consommateur. La multiplication des signes caractérisant la qualité ou les modes de production (AB, PFI, origine,…) appelle à l'évidence de mieux comprendre comment ces messages sont reçus par les consommateurs.

L'asymétrie d'information entre producteurs et consommateurs, notamment sur des questions comme les modes de production, peut également expliquer la réaction des consommateurs en situation exceptionnelle (crises sanitaires par exemple).

2- L'étude du comportement de l'acheteur

L'étude du comportement de l'acheteur s'intéresse aux facteurs qui s'expriment dans l'environnement marchand. Cela implique, au-delà de l'analyse des attentes du consommateur, de regarder comment celles-ci s'expriment en situation d'achat. Pour cela les approches de type marketing, visant à étudier l'influence des modes de présentation (vrac, emballages), des segmentations de gamme (dans un univers qui l'est relativement peu) peuvent s'avérer fructueuses pour promouvoir la création de valeur au rayon. Cela nécessite de mettre en œuvre des méthodes spécifiques destinées à recueillir l'avis et le comportement du consommateur en situation d'achat

Une autre dimension concerne l'étude de l'évolution et de la diversification des modes de vente ou de distribution des fruits. Le développement de la consommation hors domicile interroge sur l'intérêt d'une offre spécifique tant en termes de produit que de service, en lien avec l'évolution des modes de vie et des besoins des consommateurs. De même, dans quelle mesure les incitations à la consommation de fruits hors domicile (on pense par exemple aux distributions dans les établissements scolaires) peuvent avoir un effet d'entrainement sur les pratiques à domicile ?

La diversification des circuits de vente s'est traduite par un certain développement des circuits courts (vente directe, paniers paysans, internet, etc…) et par un regain d'intérêt pour la proximité. On dispose encore de peu d'éléments sur les raisons qui orientent certains consommateurs vers ces modes de vente alternatifs et sur la façon dont ils se les approprient et les intègrent à leurs pratiques d'approvisionnement. Par ailleurs, il importe de comprendre comment la spécificité des fruits frais (durée de vie courte, incertitude qualitative) s'accorde avec ces différentes pratiques.

3- L'étude de la demande « citoyenne » de durabilité

L'étude de la demande « citoyenne » de durabilité élargit la problématique à l'échelle de la société dans sa dimension collective (publique) et territoriale. Sur ce dernier aspect, il faudrait sans doute mieux distinguer parmi les consommateurs les profils de ceux qui peuvent être sensibles à la défense des produits et des acteurs d'un territoire comme lieu de vie et de solidarité et ceux qui se réfèrent plus volontiers à un terroir comme producteur de savoir-faire et de qualité supérieure. En corollaire, ces différentes sensibilités territoriales ouvrent-elles des perspectives pour la mise en place et la pérennité de filières à l'échelle des bassins de production ?

Plus généralement, la dimension citoyenne des attentes sociétales s'intéresse à la contribution de la filière à l'économie locale, au bassin d'emploi et à la qualité des territoires (paysages, lieux de vie). Dans ce cadre elle intègre aussi ses effets en matière de santé publique (sanitaires et nutritionnelles).

Enfin, elle conduit à aborder la question de l'image et de la place des arboriculteurs dans la société aussi bien comme fournisseurs de biens alimentaires que d'autres formes d'aménités positives (contribution à la biodiversité, maintien du tissu rural et du patrimoine, etc.). Des thématiques relatives à la perception par les citoyens du secteur agricole et plus spécifiquement de l'arboriculture, du type de solidarité (ou non) qu'ils sont prêts à lui témoigner pourraient être des pistes de recherche intéressantes dans la perspective d'un renforcement du lien entre la société et la filière fruitière française. Cet aspect pourrait être prolongé par l'étude du rôle que peuvent jouer les organisations / associations de consommateurs / citoyens dans la construction des normes sociales de perception de la filière et de ses acteurs, et son articulation / contradiction avec les normes ou actions mises en œuvre par les différents acteurs publics ou privés.

4- Sur le plan méthodologique

Sur le plan méthodologique, l'ensemble des sources et des outils classiques pourront être mobilisés (enquêtes de consommation, panels, focus groups, observation ethnographique in situ,..). Les thèmes de recherche qui émergent de cette synthèse, et les recherches en cours, suggèrent en outre que des combinaisons d'outils (panels, expérimentations en laboratoire et sur le terrain, et recueils qualitatifs) seraient particulièrement bien adapté à l'analyse des demandes adressées au secteur de la production fruitière.

Réunion du 26 octobre 2011

Animateurs-rapporteurs : Christian Hutin et Pierre Combris, preneur de notes : Jean Pluvinage

Participants groupe 2 : Attentes sociétales 26 oct			
NOM	Prénom	Institution	E-mail
SUBERBIELLE	Frédéric	APCA	frederic.suberbielle@haute-corse.chambagri.fr
RENAUDIE	Christelle	Carrefour	Christelle_Renaudie@carrefour.com
FREMONDIERE	Guillaume	CEP	gfremondiere.cepin@agrapole.fr
HUTIN	Christian	CTIFL	hutin@ctifl.fr
BLOT	Caroline	FAM	caroline.blot@franceagrimer.fr
SARRAUTE	Yvon	FNPF SEFEL	e.demange@fnpfruits.com
GILLES	Yann	IFPC	yann.gilles@ifpc.eu
PLUVINAGE	Jean	INRA / SAD	jpluvinage@gmail.com
COMBRIS	Pierre	INRA / SAE2	Pierre.Combris@ivry.inra.fr
RAYNAUD	Emmanuel	INRA / SAD	emmanuel.raynaud@agroparistech.fr (contribution écrite)
GOJARD	Séverine	INRA / SAE2	Severine.Gojard@ivry.inra.fr
CHERON	Karl-Eric	INTERFEL	k.cheron@interfel.com
GROLLEAU	Gilles	SupAgro	grolleau@supagro.inra.fr
HARZIG	Jean	VEGETABLE	j.harzig@vegetable.fr

Axe thématique 3 : Connaissance du fonctionnement et maîtrise des bio-agresseurs

Les bio-agresseurs (virus, bactéries et phytoplasmes, champignons, insectes, nématodes, acariens …) sont une contrainte majeure dans les divers systèmes de production fruitière qui ont des pas de temps pluriannuels. Ils vont jusqu'à affecter la durabilité de la production que ce soit au plan agronomique, environnemental ou économique.

Il est difficile de dresser ici une liste exhaustive, par ailleurs très conséquente, des agents pathogènes des espèces fruitières. Nous aborderons seulement ceux qui sont considérés actuellement comme les plus préjudiciables à la production et aux fruits et pour lesquels un manque de connaissances existe ; ceux-ci nécessitent donc un travail spécifique de recherche ou expérimentation

Les méthodes de lutte pour limiter les pertes sont multiples et peuvent être complémentaires. Elles doivent être compatibles avec la rentabilité et la durabilité des infrastructures, permettre la production de fruits qui répondent aux exigences du marché et prendre en compte la demande sociétale et les exigences règlementaires.

Ces méthodes de lutte se situent dans un contexte en pleine évolution lié à:

1. **La réduction et sécurisation de l'utilisation des produits phytosanitaires** (y compris en zone non agricole) pour notamment réduire de moitié l'utilisation des pesticides (Plan Ecophyto 2018).

2. **Une réglementation française/européenne plus contraignante**, s'agissant tant des agents de quarantaine que de l'homologation des produits phytosanitaires auxquels s'ajoutent les exigences des standards privés.

D'un côté, ce contexte invite à des modes de production plus économes en intrants (phytosanitaires en particulier) et susceptibles d'apporter un bénéfice environnemental à l'ensemble de la collectivité ; de l'autre les standards privés comportent des contraintes fortes concernant l'aspect du fruit qui peuvent aussi contribuer à augmenter les traitements phytosanitaires pour s'y conformer.

3. De nouvelles **maladies et des ravageurs émergents,** dans le contexte évolutif des échanges mondiaux et de changements climatiques.

4. L'évolution des **systèmes de production impliquant des modifications** allant du niveau de la parcelle **à la composition et la structure des paysages et à l'organisation socio-économique** (ex. circuit court vs circuit long n'ayant souvent pas les mêmes attendus en terme d'aspect du fruit).

La mise en œuvre de **procédures** pour parvenir à la **maîtrise durable** des bio-agresseurs dans les systèmes de production fruitière est complexe et fait appel à des approches multidisciplinaires qui, en conjuguant les compétences, devraient permettre de mieux maitriser les dégâts. Elle nécessite la mise en place d'une recherche concertée entre les différentes acteurs, filières publiques et professionnelles, prenant en compte **la variabilité spatio-temporelle de l'hôte et du bio-agresseur**, la **composante agronomique** (itinéraires techniques et leur évolution temporelle), raisonnant à l'échelle de **complexe plantes-bio-agresseurs** et intégrant les **facteurs environnementaux** tels que la composante paysagère et la biodiversité cultivée et sauvage.

Les questions posées pour arriver à contrôler les bio-agresseurs peuvent se décliner sur les points concernant:

- La maitrise de la production de matériel sain,
- Une meilleure connaissance de la biologie et de l'épidémiologie des bio-agresseurs, en prenant en compte les ravageurs et maladies émergentes, et le couple hôte/bio-agresseur,
- Le développement de nouvelles méthodes de lutte génétiques, biologiques et biotechnologiques,
- L'amélioration des systèmes de production existants et la conception de nouveaux itinéraires techniques.

1-Maîtrise de la production de matériel sain

Le plant fruitier à la particularité d'être, pour la plupart des espèces concernées par notre réflexion, un assemblage d'une variété greffée sur un porte-greffe. La production de matériel sain est particulièrement importante pour l'avenir du verger car elle permet d'éviter des bio-agresseurs qui seront très difficilement maîtrisables par la suite : virus, phytoplasmes et bactéries classiques. La maîtrise de l'état sanitaire des plants pose des questions nouvelles, à la fois en termes de connaissance et de détection des nouveaux agresseurs (introduits ou émergents dans un contexte de mondialisation des échanges), et en termes d'outils de détection dans un contexte d'évolution rapide des techniques. Le contexte technique de changement des modes de production des plants et le contexte réglementaire en pleine évolution renforcent les besoins de ce secteur. Il y a là un domaine de connaissances qui doit être actualisé en permanence pour être à l'optimum de son efficacité et asseoir la compétitivité de la filière.

La nécessité de produire des plants sains par multiplication végétative est également une thématique importante pour les espèces non arboricoles comme le fraisier, le framboisier ou le kiwi.

2. Connaissance de la biologie et de l'épidémiologie des bio-agresseurs

Les discussions ont fait apparaître un consensus sur le manque de connaissances sur certains agents pathogènes ou ravageurs. Au cours de la réunion, les participants ont établi la liste suivante: pucerons, mouches, bactérioses, monilias, cochenilles, campagnols, oïdiums, tavelure poirier, hoplocampe, maladies de conservation. Cette liste n'est pas exhaustive et pourra être complétée par la suite et des priorités seront aussi à définir.

Des niveaux d'analyses mal ou peu pris en compte ont également été soulignés:

- L'analyse du **fonctionnement dynamique des pathosystèmes en conditions fluctuantes** doit être plus largement développée, la plupart des études étant réalisées en conditions contrôlées et stables. Les conditions du changement climatique, jusqu'à l'occurrence plus élevée d'événements extrêmes, sont au cœur de ces préoccupations (à relier avec l'axe thématique « Adaptation et anticipation du changement climatique »).
- La prise en compte **du complexe « Plante/Bio-agresseurs »** est nécessaire pour répondre aux questions suivantes: peut-il y avoir synergie ou compétition entre les différents pathogènes, entre les différentes résistances, entre les voies de défense mobilisées par la plante et sa croissance ? Plus généralement, quelles sont les voies de régulation des bio-agresseurs par la plante et comment les piloter ? En regard de cet aspect, quels sont les niveaux quantitatifs et qualitatifs des dommages causés par les bio-agresseurs en fonction de leur dynamique?
- Il est important **d'intégrer** à ce complexe **la composante « Auxiliaires** », en s'interrogeant sur le potentiel de régulation par les auxiliaires et sur les moyens de l'exprimer, et donc de considérer plus largement le complexe « Plante/Bio-agresseurs/Auxiliaires ».

Les approches sur la connaissance des bio-agresseurs doivent être également renforcées. A côté d'outils classiques, ces approches doivent intégrer les nouveaux outils de séquençage haut débit avec les puissances de calcul associées.

(i) **Les outils de diagnostic et de détection**, plus particulièrement pour les pathogènes de quarantaine ou les bio-agresseurs émergents ou pouvant potentiellement être introduits doivent être développés. Un des exemples est celui des phytobactérioses, où les priorités de recherche concernent l'identification des bactéries pathogènes et la structure des populations des bactéries responsables d'émergence ou de ré-émergence de maladies au verger. Par ailleurs, il faut tirer parti d'un réseau de surveillance ainsi que d'une veille technique aux niveaux national et européen qui permettront de mieux **prendre en compte les nouveaux risques à venir** pour les maladies/ravageurs non encore présents en France.

(ii) La **description du cycle biologique ainsi que l'épidémiologie du bio-agresseur** en lien avec la diversité climatique et des itinéraires culturaux des différents bassins de production participent largement à une meilleure connaissance des conditions de son développement. Un des points soulignés a été la nécessité de l'analyse de **la dispersion du bio-agresseur**, **la compréhension des facteurs de résurgence des bio-agresseurs émergents, l'analyse de l'hétérogénéité des pressions inter- et intra-parcellaire**, en incluant les voies de dissémination/transmission. Cette analyse nécessite **l'acquisition de données** qui aujourd'hui font parfois défaut. Les résultats pourront être intégrés aux **réseaux d'épidémio-surveillance** et permettront de mettre en place des **outils pour la modélisation** et de réfléchir dès aujourd'hui à des méthodes de lutte alternatives.

(iii) Enfin, la **compréhension des mécanismes du pouvoir pathogène** est un point-clé dans l'élaboration du contrôle d'un bio-agresseur. En particulier, connaître l'évolution du pouvoir pathogène face aux pressions de sélection vis-à-vis d'un bio-agresseur (résistances génétiques et autres méthodes de lutte) est nécessaire pour améliorer la durabilité des méthodes de lutte (ex : disposer et diffuser des informations sur les pathotypes présents dans chaque bassin de production).

3. Développement de nouvelles méthodes génétiques, biologiques et biotechnologiques

3.1 Approche génétique

(i) La voie recherchée en amélioration des plantes pour la résistance à des maladies est **l'identification puis l'introgression de résistances durables** aux bio-agresseurs, que ce soit au niveau de l'espèce fruitière ou de son porte-greffe (lorsqu'il y en a). Plus largement, la faisabilité et la durabilité de stratégies génétiques de multi-résistance doivent également être analysées en conservant la dimension de l'acceptabilité du produit final par les marchés et les consommateurs (notion de production sécurisée).

(ii) Pour les espèces arboricoles, poursuivre la recherche sur les porte-greffes, en prenant en compte dès aujourd'hui leur compatibilité future avec les techniques alternatives de demain.

(iii) Il apparait indispensable d'accompagner la nouvelle variété d'un **mode d'emploi** précisant les périmètres de son utilisation et notamment de l'efficacité de la résistance. Cette démarche inclut l'association de la composante génétique et de techniques culturales pouvant en augmenter l'efficacité ou la durabilité. **L'adaptation aux bassins de production** est aussi une contrainte incluse dans le cahier des charges d'une nouvelle obtention variétale. Cette adaptation peut prendre plusieurs dimensions comme les contraintes environnementales (complexe de bio-agresseurs spécifiques d'un bassin de production, contraintes physiques etc.), les exigences du marché, les contraintes techniques imposées par les différents systèmes de production (irrigués ou non, palissés ou non, mécanisation de certaines étapes de production, etc.).

(iv) Une approche originale, adaptée à des marchés de niche, serait de conduire des **productions fruitières avec des mélanges variétaux**; cette approche déjà étudiée pour le pommier, pourrait faciliter la lutte contre les maladies fongiques aériennes

(v) Il est important de continuer à travailler sur les méthodologies d'évaluation des variétés compétitives adaptées aux bas-intrants (en cours dans la cadre de la Charte Fruitière sur l'évaluation des nouvelles variétés) et de constituer des réseaux pour aborder cette thématique complexe.

3.2. Approches biologiques et biotechnologiques (lutte/protection alternative)

L'utilisation de produits stimulateurs des défenses naturelles des plantes (SDP) est une alternative à développer. Cependant, leur efficacité n'est pas toujours avérée et il est nécessaire d'avoir une meilleure connaissance des mécanismes en jeu et des méthodes de mesure de l'efficacité des produits proposés (recherche de marqueurs de la stimulation des plantes) ainsi qu'une meilleure connaissance des moments les plus favorables à leur application par rapport au(x) bio-agresseur(s) ciblé(s). Plusieurs points sont à développer pour l'étude des stimulateurs de défenses naturelles et des agents de bio-contrôle, des produits naturels, et des médiateurs chimiques:

(i) Les méthodes d'évaluation de techniques alternatives dont les SDP et les produits de bio-contrôle doivent être améliorés.

(ii) Les dispositifs des essais doivent être harmonisés.

(iii) Ce travail doit s'effectuer en réseau pour être réellement efficace.

(iv) Un choix raisonné de molécules liées aux voies de défenses doit être établi.

(v) La prise en compte de l'impact de la formulation est importante.

(vi) Les essais des macro-organismes doivent être réalisés en concertation avec l'ensemble des équipes travaillant sur ces projets

4. Amélioration et conception d'itinéraires techniques

A côté de la connaissance du bio-agresseur et de l'hôte, il est indispensable d'envisager la culture dans son espace et avec ses contraintes. Cela conduit à améliorer et à concevoir des itinéraires techniques. Pour cela, il y a nécessité de développer un corpus méthodologique capable d'assister cette amélioration et cette conception (4.1) avant d'envisager les différentes étapes en jeu (4.2). Une des réponses parmi les systèmes de production plus spécifiques est l'agriculture biologique (4.3).

Toute cette partie appelle une forte concertation en interaction avec l'axe thématique 4 **« Approche système aux 3 échelles : parcelle, exploitation agricole et territoire »** de manière à ce que la maîtrise des bio-agresseurs soit bien cadrée dans une démarche générale de conception de systèmes techniques.

4.1. Développement d'un corpus méthodologique

(i) Le premier élément pour envisager de nouveaux itinéraires techniques est le développement (au sens de l'adaptation, de la mise en œuvre ou de la mise au point) **de méthodes d'évaluation** des services éco systémiques concernés par le contrôle des bio-agresseurs, **et d'expérimentations système**. Le développement d'outils d'analyse comparative et de méta-analyses est également propice à une valorisation commune de données acquises sur des dispositifs différents, portant éventuellement sur des pathosystèmes différents. Une telle valorisation permet de pointer la généricité et les spécificités des cas d'étude.

(ii) **Les outils d'aide à la décision** sont capitaux pour diminuer les traitements phytosanitaires et mieux les positionner à l'échelle de la parcelle. Ils pourront être mis en place en s'appuyant sur des modèles développés au préalable.

(iii) L'étude du fonctionnement dynamique des pathosystèmes par l'analyse de l'interaction entre les différents ravageurs et maladies est indispensable à l'échelle de la parcelle, voire d'une région.

(iv) L'utilisation de la modélisation doit intervenir à ces différents niveaux, comme outil de connaissance ou d'exploration des systèmes, par la conception de modèles adaptés à des objectifs distincts : identification de paramètres épidémiologiques non directement accessibles du pathogène ou du ravageur; effet d'une ou plusieurs variables données sur le fonctionnement du système; interactions dans un système ouvert (prise en compte des éléments extérieurs au verger dans un contexte spatio-temporel réel : réseau de vergers, réseaux vergers-réservoirs de parasites ou d'auxiliaires, interactions entre cultures,...); simulation de situations et stratégies de lutte non directement observables en expérimentation directe (par ex. rechercher un maillage de vergers adapté à réduire la dissémination d'un pathogène disséminé par insecte:). Ce dernier type d'utilisation (qui suppose que l'on ait préalablement construit des modèles de dynamique des populations des ravageurs et d'épidémie des pathogènes explicites et opérationnels) a un potentiel énorme en culture fruitière pour explorer par simulation des stratégies de lutte, ou des interactions entre stratégies de lutte qu'il n'est pas concevable d'expérimenter dans la réalité.

4.2. Différentes étapes d'amélioration et de conception

Ces étapes ne sont pas véritablement chronologiques mais classées selon le gradient du paradigme ESR (Efficiency, Substitution, Redesign).

(i) **L'amélioration de méthodes existantes est une première étape.** Notamment, **l'efficience de la pulvérisation** constitue un point crucial soulevé par de nombreux participants au groupe de travail. Elle constitue un levier très important dans la maîtrise par le producteur de l'application des produits. Pour prévoir l'agriculture de demain, il faut également prendre en compte la recherche de machines de pulvérisation adaptées aux techniques alternatives (nouveaux produits alternatifs, nouvelles méthodes de conduite des arbres, densité, etc.) mais aussi un calcul précis des volumes d'eau et des quantités de substance active à appliquer à en fonction du volume de végétation.

(ii) **La conception de méthodes de lutte culturales ou par manipulation de l'habitat** est une seconde étape. Il s'agit par exemple de piloter les états de la plante par des pratiques culturales appropriées (fertilisation, taille, irrigation, …) de manière à la rendre moins sensible aux bio-agresseurs, ou de favoriser l'action d'ennemis naturels de ravageurs par la gestion de leur habitat.

(iii) **La recherche de bonnes combinaisons de techniques de lutte** (méthodes génétiques et biologiques, méthodes culturales et de manipulation de l'habitat, traitements chimiques raisonnés) est l'étape la plus complexe. A ce stade on doit favoriser les synergies entre leviers pour parvenir à des solutions robustes de protection intégrée.

4.3 Agriculture biologique (AB)

Pour l'arboriculture fruitière respectant le cahier des charges de l'AB, la maîtrise des bio-agresseurs est un point majeur. Actuellement l'AB est un mode de production en plein développement, qu'il convient d'accompagner avec un effort de recherche particulier. La majeure partie des points évoqués dans ce document concernent aussi bien l'AB que des systèmes conventionnels économes en intrants. Il y a cependant des besoins de recherche/expérimentation/développement spécifiques pour l'AB, ils concernent principalement :

(i) La modification de la réglementation générale sur les produits de protection des plantes, permettant d'intégrer l'arrivée sur le marché des produits qui n'entrent pas dans le champ des phytosanitaires ou des produits dits de bio-contrôle

(ii) La nécessité de travaux européens de veille réglementaire et technique pour développer des produits compatibles avec le cahier de charge de l'AB

(iii) Le développement de variétés rustiques spécialement adaptées à ce mode de production.

5. Accéder à un niveau d'analyse plus global

(i) Prendre en compte **un niveau plus large que celui de la parcelle** permettra (a) de mieux comprendre les liens entre le couvert et son environnement, (b) d'intégrer différentes disciplines dans les approches comme celles des sciences biologiques et des sciences humaines et sociales.

(ii) Inversement, la question de l'**impact de la parcelle fruitière sur l'environnement** au niveau du paysage et de la biodiversité pourra être prise en compte dans le contrôle des maladies/ravageurs.

(iii) Volets information, formation

6- Lien avec les autres axes thématiques du GIS

Axe Thématique **1« Organisation des acteurs et compétitivité du secteur »**

Introduire la dimension socio-économique :
1-Identifier sur les marchés, les normes publiques et privées qui encadrent les processus de production et la qualité sanitaire des produits
2-Etudier les stratégies de commercialisation qui en découlent
3-Analyser les modes d'organisation au niveau de la mise en marché qui permettent d'être conformes aux normes des marchés
4-Evaluer l'impact de telles normes pour le producteur ?
Co-construction des idéotypes adaptés à chaque bassin de production

Axes thématiques 1 et 2: **« Organisation des acteurs et compétitivité du secteur » et « Attentes sociétales »**

Acceptation par les metteurs en marché et par le consommateur des nouvelles variétés

Axe thématique 2: **« Attentes sociétales »**

Échanges sur les travaux de priorisation et d'arbitrages par les consommateurs (et le circuit commercial), sur les critères d'aspect (voire de conservation/tenue) et de respect de l'environnement.

Axe thématique 4 : « **Adaptation et anticipation du changement climatique »**

Lien concernant l'influence des changements climatiques sur biologie, épidémiologie, répartition géographique des bio-agresseurs

Axe thématique 5 : **« Approche système aux 3 échelles : parcelle, exploitation agricole et territoire »**

Lien fort avec la prise en compte du système de culture dans son ensemble pour la lutte contre les bio-agresseurs, et au niveau de la prise en compte de la dimension « paysage » dans les études à mener.
Contraintes des différents cahiers des charges
Contraintes du marché liées à l'obligation de résultats sur l'aspect visuel des fruits
Comment organiser le transfert de l'innovation aux principaux intéressés, les producteurs fruitiers?
Qui serait habilité à réaliser ce transfert ?

Axe thématique 6 : « **Elaboration et maintien de la qualité des fruits frais et transformés**»

Liens concernant la qualité du fruit (absence de maladies de conservation, de toxines, de résidus), et l'élaboration d'idéotypes

Conclusion

Dans un contexte de réduction et sécurisation de l'utilisation des produits phytosanitaires et d'une réglementation française/européenne plus contraignante, les recherches sur le contrôle des bio-agresseurs des productions fruitières doivent être innovantes et transdisciplinaires.

Ces recherches peuvent se regrouper en thèmes qui se complètent :

- Connaissance et fonctionnement des bio-agresseurs, en prenant en compte les ravageurs et maladies émergentes et le couple hôte/bio-agresseur,
- Le développement de nouvelles méthodes de lutte génétiques, biologiques et biotechnologiques,
- L'amélioration des itinéraires techniques existants et la conception de nouveaux systèmes de production.

Ces thèmes doivent également prendre en compte un niveau d'analyse plus global en abordant aussi l'échelle du paysage.

Enfin la multiplicité des espèces étudiées dans le GIS Fruit constitue une richesse, chaque question déclinée sur une espèce pouvant apporter des éléments de réponse sur les autres espèces, dans les approches utilisées et dans les applications des résultats.

Réunion du 12 octobre 2011
Animateurs-rapporteurs : Vincent Ricaud et Béatrice Desnoyes, preneuse de notes : Luciana Parisi

Participants groupe 3 : Connaissance du fonctionnement et maîtrise des bioagresseurs 12 oct			
NOM	Prénom	Institution	E-mail
RICAUD	Vincent	APCA	vincent.ricaud@vaucluse.chambagri.fr
CORROYER	Nathalie	APCA	nathalie.corroyer@seine-maritime.chambagri.fr
GIRAUD	Michel	CTIFL	giraud@ctifl.fr
BERGER	Alain	FNPF	e.demange@fnpfruits.com
SABLON	Cécile	FNPF	e.demange@fnpfruits.com
BRAND	Richard	GEVES	Richard.BRAND@geves.fr
JOUBERT	Jean-Marie	GOEMAR-IBMA	jean-marie.joubert@goemar.com
GUERIN	Anne	IFPC	anne.guerin@ifpc.eu
LESCOURRET	Françoise	INRA / EA	francoise.lescourret@avignon.inra.fr
DENOYES	Béatrice	INRA / GAP	Beatrice.Denoyes-Rothan@bordeaux.inra.fr
MANCEAU	Charles	INRA / SPE	Charles.Manceau@angers.inra.fr (contribution écrite)
PARISI	Luciana	INRA / SPE	luciana.parisi@avignon.inra.fr
LABONNE	Gérard	INRA / SPE	Gerard.Labonne@supagro.inra.fr
CHEVREAU	Elisabeth	INRA GAP	Elisabeth.Chevreau@angers.inra.fr
SAUDREAU	Marc	INRA/EA	saudreau@clermont.inra.fr
ISAMBERT	Côme	ITAB	come.isambert@itab.asso.fr (contribution écrite)
LACORDAIRE	Anne Isabelle	KOPPERT	ailacordaire@koppert.fr
CODRON	Jean-Marie	Montpellier SupAgro	codron@supagro.inra.fr
PITIOT	Christelle	NOVADI	cep.christel@wanadoo.fr
PAYEN	Annabelle	PEIFL	annabelle.payen@peifl.org

Axe thématique 4 : Adaptation et anticipation du changement climatique

Les espèces fruitières sont des cultures pérennes à rotation longue. Au regard de leur cycle de végétation, leurs systèmes de culture présentent un potentiel limité de plasticité d'adaptation. A un terme relativement court, les changements climatiques constituent donc un enjeu pour ces productions. La recherche de solutions d'adaptation aux différents stress abiotiques et biotiques qui en découlent s'avère donc nécessaires pour anticiper les effets du changement climatique, tout comme la mise au point de stratégies de protection et/ou d'anticipation ouvrant la porte à de nouvelles opportunités.

1- Impacts/Risques

Dans un contexte de changement global rapporté par le GIEC en 2007, il est prévu un réchauffement moyen à l'échéance de 2050 (i) de l'ordre de 2° C, si l'on réduit d'ici à 2015 les émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES), ou (ii) dépassant les 4-5° C si l'on prolonge la tendance actuelle. L'ensemble des scénarios s'accorde aussi sur une augmentation de la variabilité du climat et des événements climatiques extrêmes (canicules et sécheresses estivales, précipitations hivernales intenses, tempêtes) dont les impacts s'accentueront très probablement au cours des prochaines décennies. Les impacts peuvent cependant être différents selon les zones géographiques, du fait notamment de différences régionales notables suivant les saisons.

Au regard du cycle végétatif et du mode de reproduction des espèces fruitières, des éléments majeurs de fragilité existent, ce que confirment les données actuelles avec un **impact attendu** de ces changements climatiques sur :

- la **phénologie** des espèces fruitières (+1°C de température moyenne depuis les années 1980, 12 jours d'avance de floraison…), sur la vitesse de satisfaction des besoins en froid, sur la qualité de la floraison, et la régularité de production,

- les **risques phytosanitaires** comme l'occurrence d'attaques parasitaires (bactérioses,…), l'augmentation du nombre de cycles des ravageurs (carpocapse chez la pomme…), ou l'extension géographique des problèmes posés par la mouche des fruits, les nématodes…, ou sur l'émergence de nouvelles maladies ou de nouveaux ravageurs,

- les **stress abiotiques et l'occurrence des aléas climatiques associés** (gel, sécheresse, asphyxie racinaire, salinité …) qui posent en particulier la question de l'adaptation à ces stress dans une logique de mise en place de vergers durables.

Ces éléments de fragilité climatiques et biotechniques traduits à l'échelle de l'exploitation sont susceptibles d'impacts à des échelles plus larges. Parmi celles-ci il faudra intégrer le déplacement de zones de cultures, l'impact sur les stratégies de reconnaissance territorialisées (AOC, IGP,…), le comportement des consommateurs et plus globalement l'organisation des filières socio-économiques.

Mais dans le même temps, ces évolutions ouvrent des possibilités nouvelles de redéploiement de cultures. Il est donc important d'analyser et anticiper les risques et opportunités éventuels, afin d'envisager des voies d'adaptation pour assurer la durabilité de la production et la satisfaction des consommateurs.

2- Enjeux/leviers

Les acteurs de la filière ont identifié des enjeux majeurs, notamment au plan biotechnique, la protection du verger en place et l'élaboration de matériel végétal adapté et résiliant (rustiques) dans un contexte où il conviendra d'intégrer les réactions des producteurs et des consommateurs. Une demande plus intégratrice émerge aussi avec la recherche d'éléments d'aide à la décision permettant à la fois une gestion des risques dans un contexte vraisemblablement plus fluctuant et une gestion des opportunités nouvelles (cultures nouvelles et/ou dans de nouvelles zones géographiques), pour le producteur, le consommateur, la filière et les pouvoirs publics dans une démarche territorialisée.

Si un consensus existe sur les principaux facteurs de variation climatiques attendus (les ressources en eau et l'augmentation des températures), un élargissement des caractères cibles doit être intégré. La phénologie des arbres fruitiers demeure une cible importante mais elle doit être complétée pour intégrer plus largement d'autres stades (la maturité, et la chute des feuilles…) qui peuvent avoir un rôle majeur. La qualité des bourgeons et des fleurs (nécroses, pollen…), mais aussi les métabolismes primaires et secondaires impliqués dans l'élaboration de la qualité des fruits (saveur, coloration, fruits doubles, éclatements…) doivent être pris en compte. Les stress biotiques et abiotiques et également leurs interactions et les effets cumulatifs associés doivent être étudiés.

Des leviers d'adaptation ont été identifiés : (i) sur le court-moyen terme, avec l'évolution des itinéraires techniques, des systèmes de culture, des zones de cultures voire des espèces cultivées (à turn over rapide) ; (ii) sur des termes plus longs, avec l'exploitation de la diversité génétique et notamment des porte-greffe, avec la mise en place d'observatoires, une meilleure prise en compte des interactions génotype/environnement, et le développement de méthodologies d'intégration et de prédiction.

Sur la base des dispositifs et compétences disponibles, les espèces fruitières pour lesquelles la réflexion peut d'ores et déjà être engagée sont : le pommier, le cerisier, l'abricotier, le pêcher et le fraisier.

Des opportunités et des limites ont été signalées et notamment :

- au titre des opportunités,
    - la possibilité de nouvelles cultures, l'évolution des bassins de productions, et aussi la mise en place de filières de production/distribution à plus faible impact carbone,
    - la disponibilité des données climatiques représentant les changements globaux établis au niveau mondial et en cours de déclinaison à des échelles régionales assez fines,
    - la disponibilité des ressources génétiques susceptibles d'être mobilisées comme sources de caractères d'adaptation dans les programmes d'amélioration variétale,
    - l'accès à des réseaux nationaux comme par exemple, ceux organisés dans le cadre de la Charte Nationale d'Expérimentation Fruitière, et d'autres plus ou moins formalisés aux niveaux national et international et qui pourraient être davantage mobilisés pour évaluer ces caractères d'adaptation,

- au titre des limites,
    - la nécessité, difficilement réalisable, d'explorer des situations en dehors des gammes actuelles de variation et prenant en compte de nombreuses interactions pour asseoir et valider des hypothèses,

- l'impossibilité de prédire les aléas dont l'occurrence est perçue comme étant en augmentation, ce que la statistique pour l'instant a des difficultés à démontrer en raison principalement de la faible profondeur temporelle des observations de l'évolution du climat,
- la difficulté d'évolution des appellations fortement associées à la territorialité, …

3- Recherches à engager

Pour satisfaire ces nouveaux enjeux, les champs de recherche proposés peuvent être scindés en 4 groupes pour ce qui concerne les domaines biotechniques. En effet la disponibilité de projections des données climatiques futures et régionalisées sous différentes hypothèses de scénarios d'émission constituent une opportunité pour

- la recherche et l'établissement d'indicateurs d'impact du changement climatique à partir desquels on pourrait développer des démarches de scénarisation, et des tests d'hypothèses notamment sur la faisabilité et/ou la modification des futures aires de répartition des différentes espèces fruitières,
- la recherche de relations entre indicateurs de fonctionnement physiologiques et moléculaires, et des traits fonctionnels sous influence de facteurs du climat. Leur intégration dans des modélisations complètes ou partielles du fonctionnement de la plante, ceci devant permettre de tester des hypothèses de construction d'idéotypes,
- le développement de modèles d'aide à la décision basés sur le couplage entre données climatiques scénarisées via des indicateurs à des niveaux d'intégrations variables (région, parcelle, plante), et réponses physiologiques en terme de probabilité d'occurrence de tel ou tel évènement ou trouble physiologique,
- les Interactions Génotypes x Environnement avec le développement de dispositifs appropriés pour caractériser, calibrer, et valider les déterminants climatiques, techniques et génétiques attendus dans des approches inévitablement multicaractères. Cette approche intègre la conception de méthodologies adaptées pour élaborer des systèmes résilients et des projections régionalisées de scénarios, pouvant être utilisées à des fins de validation de tests d'hypothèses et de construction d'idéotypes.

Ces travaux devront s'appuyer sur le développement d'infrastructures communes et standardisées, et notamment une standardisation des protocoles et méthodologies d'expérimentation, la mise en œuvre de bases de données et des capacités d'analyse correspondantes, la création d'observatoires et la mise au point d'outils de modélisation qui seront partagés au sein de plates-formes.

Les méthodologies développées devront déboucher sur la mise en place de méthodes d'analyse de risques et opportunités pour les différentes espèces en fonction des scénarios climatiques régionalisés.

A ces approches biotechniques qui interagissent étroitement avec les axes thématiques 3 « *Connaissance du fonctionnement et maîtrise des bio-agresseurs* », 5 « *Approches systèmes aux 3 échelles : parcelle, exploitation agricole et territoire*» et 6 *« Elaboration et maintien de la qualité des fruits frais et transformés»*, s'ajoutent des approches économiques et sociales en relations étroites avec les axes 1 « *Organisation des acteurs et compétitivité du secteur* » et 2 « *Attentes sociétales* », notamment au travers de l'impact des changements sur l'implantation des cultures, la formation des acteurs, et le comportement des consommateurs.

L'axe 4 met en évidence l'urgence de la prise de conscience collective de la problématique du changement climatique à des fins d'élaboration d'une production fruitière durable conduite dans des approches filières et territoriales cohérentes. La réflexion révèle des opportunités qu'il convient d'analyser et de faire émerger dans un contexte pluridisciplinaire.

Réunion du 27 octobre 2011

Animateurs-rapporteurs : JMarc Audergon et Marc Bonhomme, preneur de notes : Vincent Mathieu

Participants groupe 4 : Adaptation et anticipation du changement climatique 27 oct			
NOM	Prénom	Institution	E-mail
BERTHOUMIEU	Jean-François	ACMG Garonne Agen	info.acmg@acmg.asso.fr
LACOSTE	Alexandra	AOP Cerise et raisin table	aaop-gse@orange.fr (contribution écrite)
SUBERBIELLE	Frédéric	APCA	frederic.suberbielle@haute-corse.chambagri.fr
PINET	Christian	APCA + SERFEL	Christian.pinet@gard.chambagri.fr
GRILLET	Elina	CEP	cep.pepinieres@wanadoo.fr
MATHIEU	Vincent	CTIFL	mathieu@ctifl.fr
BOSSARD	Stéphanie	FAM	stephanie.bossard@franceagrimer.fr
CHAVAS	Gilbert	FNPF	e.demange@fnpfruits.com
DUPONT	Nathalie	IFPC	nathalie.dupont@ifpc.eu
GIBON	Yves	INRA / BV	yves.gibon@bordeaux.inra.fr
BERTUZZI	Patrick	INRA / EA	patrick.bertuzzi@avignon.inra.fr
AUDERGON	Jean-Marc	INRA / GAP	Jean-Marc.Audergon@avignon.inra.fr
LEGAVE	Jean-Michel	INRA / GAP	legave@supagro.inra.fr
DIRLEWANGER	Elisabeth	INRA / GAP	Elisabeth.Dirlewanger@bordeaux.inra.fr
GARCIA	José	INRA / GAP	Jose.Querogarcia@bordeaux.inra.fr
BONHOMME	Marc	INRA/EA	marc.bonhomme@clermont.inra.fr
BOURRIEAU	Emilie	MAAP-DGPAAT	emilie.bourieau@agriculture.gouv.fr
SALAÜN	Gwenael	Station Unicoque ANPN Noix	gsalaun@unicoque.com

Axe thématique 5 : Approche système aux 3 échelles: parcelle, exploitation agricole et territoire

Cet axe thématique « système » porte sur des problématiques très étendues, souvent à l'interface des autres axes thématiques du GIS Fruits. Les discussions ont porté essentiellement sur les systèmes de production fruitière pérenne.

1. États des lieux et spécificités des systèmes de production « fruits »

Certains points sont importants pour la compréhension de la production fruitière :

- La pérennité des systèmes, avec des choix de plantation qui engagent des orientations stratégiques sur le long terme et qui se traduisent par une grande inertie quant aux possibilités de certaines ruptures.
- De forts investissements financiers et des coûts de production élevés, majoritairement liés aux coûts de la main d'œuvre (60 % en moyenne) alors que les marchés des fruits frais sont très volatils.
- L'importance de la qualité commerciale et visuelle des fruits pour déterminer leur valeur marchande.
- Le rôle central de la variété qui influence les choix de gestion technique du verger et qui sert aussi de repère pour les actes d'achat des consommateurs.

Des interrelations étroites entre les systèmes techniques et les circuits de commercialisation. Deux grandes orientations de systèmes ont été dominantes :

- Des systèmes intensifs raisonnés orientés vers des circuits longs de commercialisation et les marchés de l'exportation. Pour rester compétitifs, les systèmes de production se sont progressivement intensifiés tout en respectant des contraintes de plus en plus lourdes (environnementales, cahiers des charges). Leur survie économique nécessite le maintien voire l'augmentation de la productivité et une très bonne maîtrise des coûts de production. Face aux nouveaux enjeux environnementaux, l'évolution de ces systèmes ne sera que progressive du fait de l'inertie liée aux choix de plantation et du rythme de renouvellement des vergers. Les marges de manœuvre apparaissent étroites et très dépendantes d'une innovation centrée sur les variétés, la mise au point de techniques alternatives et l'élaboration de nouveaux scénarios optimisant la combinaison de techniques à effets partiels pour contrôler les bioagresseurs.

- Des systèmes plus extensifs orientés vers des circuits de commercialisation plus courts. La possibilité d'une valorisation plus importante des fruits dans ces circuits diminue la contrainte d'une très forte productivité, donnant ainsi plus de marge de manœuvre pour la conduite technique. La recherche de variétés « rustiques » est une préoccupation majeure.

Cependant, on observe une forte diversification de systèmes techniques - circuits de commercialisation, et une cohabitation des systèmes de plus en plus importante au sein des exploitations.

Les échelles de gestion des systèmes de production fruitière :

- La gestion technique des systèmes se fait essentiellement à l'échelle de la **parcelle** (ou de blocs de parcelles). Cependant, deux autres échelles de gestion intra-parcellaire existent avec l'unité de gestion « arbre », support des actes techniques concernant la conduite (manipulations de l'architecture, gestion des organes de production) et des entités spatialisées faisant l'objet d'interventions techniques spécifiques (enherbement de l'inter-rang, bordures de verger).
- La gestion économique relève plutôt d'une dimension « **exploitation** » car c'est à ce niveau que se définissent les grands choix stratégiques des systèmes de culture et de leurs combinaisons par le producteur.
- La gestion des systèmes à une échelle **territoriale** semble assez réduite, même si les Organisations de Producteurs possèdent une capacité certaine à orienter les choix des producteurs au niveau variétal ou dans la mise en place d'une Protection Intégrée. En revanche, la dimension « terroir » est assez présente dans la production fruitière (IGP et AOC, adaptation des variétés aux conditions locales) pouvant se traduire en avantages commerciaux mais aussi en freins à certains changements. C'est aussi une échelle de structuration socio-économique (bassins d'approvisionnement, organisation du conseil).

2. Les priorités de recherche - développement (R&D)

La conception de systèmes de culture innovants visant à concilier de hautes performances économiques et environnementales nécessite l'acquisition de très nombreuses connaissances sur les processus et les techniques « élémentaires », leur intégration et gestion au sein de systèmes complexes, ainsi que sur les méthodologies de conception et d'évaluation.

2.1. Des connaissances orientées pour la gestion de systèmes complexes

L'approche système oriente les **démarches d'acquisition des connaissances** en intégrant :

- La mobilisation de tout le corpus des connaissances relatives aux mécanismes de fonctionnement du système à ces différentes échelles et aux techniques élémentaires qui les influencent.
- La recherche de combinaisons optimales de tous ces processus et techniques pour favoriser l'émergence de nouvelles synergies entre les mécanismes et les échelles.
- La production de connaissances « opérationnelles » ce qui nécessite un important effort vers le développement de modèles et d'outils d'aide à la décision (OAD), ainsi qu'un questionnement permanent sur la faisabilité et l'efficacité des solutions proposées.
- L'appropriation de connaissances nouvelles pour gérer des entités souvent multi-acteurs (OP, territoire, filière) qui doivent répondre à des enjeux diversifiés.

Cette démarche d'acquisition de connaissances doit porter sur **4 domaines indissociables**.

Une innovation variétale adaptée à ces nouveaux systèmes

L'innovation ou l'amélioration variétale (variété et porte-greffe) est un levier d'action majeur pour jeter les fondations de systèmes très en rupture par rapport aux systèmes actuels. Les critères de sélection variétale doivent être de plus en plus « systémiques » : tolérance aux principaux bioagresseurs, facilité à conduire techniquement et à faible coût, performances agronomiques et qualitatives comparables aux grands standards actuels. Il convient de développer des outils (en particulier moléculaires) et des méthodes permettant l'évaluation précoce du matériel végétal en situation de contraintes biotiques et abiotiques.

Fonction « Production » de fruits de haute qualité

L'objectif est de proposer des systèmes à forte régularité de production de fruits de haute qualité (organoleptique, valeur sanitaire et valeur santé), tout en étant économes en intrants. Les besoins en R&D doivent se concentrer sur :

- La conduite des arbres (interaction génotype x architecture de l'arbre x interception du rayonnement) avec plusieurs voies à explorer : conduite plus libre des arbres, mécanisation des systèmes de conduite pour réduire les temps de travaux, etc.
- L'optimisation des mécanismes et des techniques jouant sur les processus de mise à fruits pour augmenter la régularité de la production et son homogénéité, et pour se préparer aux effets des changements globaux.
- La recherche d'une économie d'intrants (eau, fertilisants de synthèse ou fossiles,…), en jouant sur l'amélioration de leur efficience et sur la mobilisation de nouvelles ressources (association d'espèces végétales dans la même parcelle, etc.) en améliorant les connaissances sur les cycles biogéochimiques en cultures pérennes et en élaborant des outils pour un pilotage précis du statut hydrique et nutritionnel de l'arbre.

Fonction « Protection Intégrée »[1] du système

Le plan Ecophyto 2018 apparaît comme une très forte contrainte, mais il est aussi vu comme une opportunité pour s'interroger sur la durabilité des futurs systèmes de production. Les voies de progrès résident dans une forte complémentarité de différents leviers d'action qui peuvent être classés selon le modèle conceptuel Efficience – Substitution - Reconception[2].

- La reconception pour proposer de nouveaux systèmes intrinsèquement moins sensibles aux bioagresseurs en agissant sur les facteurs ou conditions pouvant les favoriser (choix de plantation, systèmes de conduite, adaptations au milieu, etc.),
- L'intensification écologique par une élévation de la biodiversité fonctionnelle pour augmenter les processus de régulation des bioagresseurs par leurs ennemis naturels,
- L'amélioration des systèmes de défenses naturelles de la plante en jouant sur des composantes physiques ou chimiques de la plante (architecture, composés de défense),
- La mise au point de techniques alternatives innovantes (Substitution) comme les techniques de biocontrôle, les méthodes de lutte mécanique et par barrière physique (désherbage mécanique, filets, etc.) et la mise au point de combinaison de ces techniques à effets partiels (prophylaxie, méthodes culturales).
- L'amélioration du positionnement des traitements phytosanitaires (Efficience) à base de produits de synthèse ou biologiques en améliorant les modèles de prévision des risques, les seuils d'intervention et en optimisant les conditions d'application des produits.

Gestion des exploitations inscrites dans un territoire et une organisation économique

Il paraît important de définir les différents types de diversification et les interactions entre les espèces et les variétés cultivées au sein d'une même exploitation pour assurer la durabilité des exploitations. Il s'agit aussi d'explorer les gains possibles par une gestion spatialisée des systèmes au sein des territoires pour diminuer les capacités de dispersion des bioagresseurs et freiner leur développement. Il est important d'analyser les répercussions économiques possibles des nouvelles orientations des systèmes de culture au sein des organisations économiques et des territoires pour anticiper les adaptations nécessaires (investissements).

2.2. Méthodologies pour les démarches de conception et d'évaluation des systèmes

L'élaboration de scénarios innovants repose sur une démarche itérative imbriquant deux processus, avec des besoins importants en R&D pour développer des méthodes et des outils :

- *La conception de systèmes* qui vise à optimiser l'assemblage de toutes les « briques élémentaires » (processus et techniques) pour proposer des systèmes techniques cohérents par rapport aux objectifs multicritères de la durabilité. Cette activité de co-conception associant de

[1] Selon la Directive Européenne 2009/128/CE du 21/10/2009 qui instaure un cadre pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec un développement durable

[2] Stuart B. Hill, 1985. Redesigning the food system for sustainability. Alternatives 12(3/4): 32-36

nombreux acteurs (producteurs, conseillers, expérimentateurs, chercheurs) doit permettre d'élaborer des systèmes candidats (prototypes) et de formaliser les règles de décision nécessaires à leur mise en œuvre (systèmes de culture, itinéraires techniques annuels ou combinaisons de techniques pour gérer une problématique spécifique). Un effort est nécessaire pour favoriser le développement de méthodes et d'outils permettant de formaliser la démarche de conception – évaluation que ce soit par des approches de prototypage (expertise) ou par de la conception assistée par des modèles.

- *L'évaluation multicritères* a pour but de quantifier les performances de ces systèmes innovants dans les dimensions qualifiant la durabilité. Ceci impose de préciser les fonctions des systèmes qui sont à évaluer, ainsi que les indicateurs et les outils qui seront utilisés pour cette évaluation. Les prototypes sélectionnés sont mis à l'épreuve en conditions réelles (stations expérimentales puis exploitations agricoles). Ces tests doivent associer les acteurs, en particulier les agriculteurs et les conseillers, pour ouvrir la voie à un futur transfert. Il apparaît prioritaire d'intensifier le développement d'outils et d'indicateurs opérationnels en arboriculture pour évaluer les systèmes innovants (indicateurs agro-environnementaux, de durabilité des exploitations, d'une biodiversité fonctionnelle, Analyse du Cycle de Vie, analyse des changements des pratiques, etc.).

Pour être efficace, cette démarche de conception-évaluation doit reposer sur une bonne prise en compte de deux types d'exigence : i) des propositions de stratégies ou de solutions techniques pour répondre aux « attentes urgentes » des producteurs pour relever les défis actuels, en particulier pour la réduction d'usage des pesticides et ii) la mise en œuvre d'une recherche très ambitieuse visant à imaginer et explorer des systèmes de production très innovants pour répondre aux enjeux de la durabilité (changement climatique, ressources non renouvelables, etc.).

Conséquences pour l'organisation du dispositif Recherche Développement

Cette activité de conception et d'évaluation de systèmes de culture rend nécessaire une réflexion sur les dispositifs d'acquisition de références au sein de la filière

Organisation du dispositif R&D

- Liens entre le GIS Fruits et la dynamique Ecophyto qui détermine déjà un cadre structuré pour la mise en place de nouveaux dispositifs d'acquisition de connaissances et de références (dispositifs FERME, EXPE et BASE-Ecophyto).
- Comment assurer la complémentarité entre les approches « systèmes », les dispositifs de démonstration au sein des exploitations et les expérimentations factorielles permettant de mettre au point des techniques élémentaires ?
- Quels dispositifs mettre en place pour évaluer l'intérêt d'une gestion spatialisée du territoire, notamment en ce qui concerne la gestion de la protection des cultures ?
- Comment capitaliser la forte capacité d'innovation de certains producteurs et quelles places faut-il donner aux démarches de recherches participatives ?
- Quels sont les nouveaux besoins en référentiels agronomiques, techniques, économiques et environnementaux ?

Partage des connaissances et transfert

- Un des objectifs du GIS Fruits est de créer un « lieu d'échange » pour favoriser une meilleure percolation entre les travaux de recherche sur les mécanismes et le développement de techniques opérationnelles. Quels sont les moyens à mettre en œuvre pour répondre à cette problématique, particulièrement pour les approches systémiques du fait de la pluralité des acteurs concernés ?
- Il convient aussi de s'interroger sur les actions à développer pour favoriser l'adoption des systèmes innovants. Il existe une contradiction possible entre la nécessité d'une transformation progressive des systèmes de culture pour permettre leur apprentissage par les producteurs et la notion de scénarios de rupture dont l'efficacité repose sur l'intégrité et la cohérence du système.

Conclusion

Le champ d'investigation du groupe « Système » apparaît très vaste en raison de la complexité des systèmes de production fruitière et il se positionne à l'*interface* avec les autres axes thématiques du GIS Fruits.

Pour l'approche système, les *priorités en recherche – développement* sont :

- *Une acquisition de connaissances orientées pour la gestion de systèmes complexes* (opérationnalité, recherche de combinaisons de techniques optimales, innovation dans les techniques alternatives, développement d'outils d'aide à la décision). Le groupe système aura un rôle moteur *pour structurer les recherches sur la conduite des vergers* et *pour intégrer les connaissances* issues des autres thématiques afin de proposer de nouveaux scénarios techniques à hautes performances environnementales et économiques en valorisant les synergies liées à une meilleure intégration des processus intervenant aux différentes *échelles de gestion* (parcelle, exploitation et territoire).
- La *conception* de systèmes innovants en cohérence par rapport aux enjeux de la durabilité et leur *évaluation multicritères*, avec en parallèle le développement de *référentiels* techniques et économiques. Dans ce cadre, le développement d'*indicateurs* pour évaluer les *impacts environnementaux* des systèmes et le rôle de la *biodiversité fonctionnelle* constitue un enjeu particulier.

Cette démarche systémique et les méthodes d'évaluation associées nécessitent une optimisation de *l'organisation de la R&D* et du *partage des connaissances*. L'importance d'une *démarche participative* et l'intérêt d'un *apprentissage collectif* ont été soulignés pour mobiliser et intégrer tous les acteurs, leurs contraintes et leurs savoir-faire. Ce sont des éléments déterminants pour co-concevoir, évaluer et *assurer l'adoption* de concepts et de systèmes de production fruitière très innovants répondant aux défis de la durabilité.

Réunion du 3 novembre 2011
Animateurs-rapporteurs : Pierre Varlet et Daniel Plénet, prise de notes : Sylvaine Simon

Participants groupe 5 : Approche système aux 3 échelles (parcelle, exploitation agricole et territoire) 3 nov

NOM	Prénom	Institution	E-mail
SAGNES	Jean-Louis	APCA	jl.sagnes@agri82.fr
RAMONGUILHEM	Michel	AQUIFRUIT	aquifruit47@orange.fr
FREMONDIERE	Guillaume	CEP	gfremondiere.cepin@agrapole.fr
FANDOS	Georges	COFRUID'OC	g.fandos@cofruidoc.fr
ZAVAGLI	Francisca	CTIFL	Zavagli@ctifl.fr
VARLET	Pierre	GEFEL (ANPP)	p.varlet@pommespoires.fr
WARLOP	François	GRAB	francois.warlop@grab.fr
HUCBOURG	Bruno	GRCETA	bruno.hucbourg@grceta.fr (contribution écrite)
GUERIN	Anne	IFPC	anne.guerin@ifpc.eu
PLENET	Daniel	INRA / EA	Daniel.Plenet@avignon.inra.fr
LAURI	Pierre-Eric	INRA / GAP	lauri@supagro.inra.fr
JEANNEQUIN	Benoît	INRA / SAD	benoit.jeannequin@supagro.inra.fr
BELLON	Stéphane	INRA / SAD	stephane.bellon@avignon.inra.fr (contribution écrite)
SIMON	Sylvaine	INRA / SPE	sylvaine.simon@avignon.inra.fr
ALAPHILIPPE	AUDE	INRA / SPE	aude.alaphilippe@avignon.inra.fr
MERCIER	Vincent	INRA / SPE	vincent.mercier@avignon.inra.fr
BOURRIEAU	Emilie	MAAP-DGPAAT	emilie.bourieau@agriculture.gouv.fr
MONTAGNON	Jean-Michel	Station la Pugère	jm.montagnon@lapugere.com

Axe thématique 6 : Elaboration et maintien de la qualité des fruits frais et transformés

Le terme de qualité recouvre un ensemble de critères qui traduisent l'adéquation entre un produit (fruit frais ou transformé) et la demande au niveau de chaque maillon de la filière :
- consommateur final
- distributeur
- transformateur
- metteur en marché
- arboriculteur et pépiniériste.

Chacun de ces maillons comporte des exigences différentes, éventuellement complémentaires mais parfois aussi contradictoires en termes de caractéristiques du produit : composition, aspect, texture, homogénéité. Il y aura donc des qualités différentes selon le niveau de la chaîne concerné et les différents circuits de distribution et transformation visés. Une des problématiques à traiter est donc bien la diversification des critères de qualité en fonction des attentes du marché.
La qualité se construit à tous niveaux de la filière en termes de choix variétal, aptitude pédoclimatique, pratiques agronomiques, procédés de transformation ou conservation et pratiques de commercialisation.

1-La construction de la qualité au niveau de la production

Cette construction implique plusieurs niveaux :

- les **génotypes**, avec le développement de gammes de variétés adaptées à la fois aux marchés du frais ou aux demandes du transformateur et aux conditions futures de culture et de conduite des vergers. Se pose de façon particulièrement aigüe la question des moyens mobilisés pour la sélection variétale dans les petites filières et des nouveaux objectifs à prendre en compte en fonction des évolutions actuelles des systèmes de production .
- les **modes de conduite** : dans un contexte à la fois de changement climatique et de limitation des intrants phytosanitaires, il convient de rechercher des modes de conduite qui permettent de diminuer la sensibilité des fruits aux attaques (insectes, maladies) tout en assurant une productivité et une qualité élevée.; ces nouveaux enjeux vont nécessiter des solutions nouvelles dont il conviendra d'évaluer les conséquences en terme de qualité.
- la sélection de **nouvelles variétés** ainsi que l'adaptation des modes de conduite et de récolte sont à mettre en interaction avec le développement de modes de conservation mieux adaptés et « sobres », pour une meilleure aptitude des fruits à la conservation.
- les **qualités sanitaires des fruits** sont également très prégnantes, qu'il s'agisse de la présence de mycotoxines, de résidus phytosanitaires, ou de la présence de microorganismes responsables de maladies de conservation (voire pathogènes).

L'amélioration de l'homogénéité de la production **en verger** ainsi que sa gestion sont des enjeux importants ; la recherche d'utilisations alternatives résilientes envers des variations de volume considérables et non maitrisées est à rechercher.

La compréhension de la **construction des différents critères de qualité** est nécessaire pour mieux gérer les modes de conduite et élaborer les nouveaux idéotypes en intégrant l'interaction génotype x environnement. Le développement des **approches de modélisation** sera un outil pour **concilier** au mieux **productivité et qualité**. Il s'agira donc de trouver les liens (études expérimentales et modélisation des processus) entre le fonctionnement de l'arbre et la physiologie des fruits pour intégrer l'effet des principales techniques culturales en fonction des paramètres écophysiologiques impliqués dans les processus de croissance et d'élaboration de la qualité des fruits.

Les **processus physiologiques** impliqués dans la construction et la dégradation de la qualité pourront être mieux compris grâce à la mise en œuvre des outils de dernière génération : transcriptomique, métabolomique, protéomique.

2- La construction de la qualité dans la phase post-récolte

Le marché du frais va inclure très souvent des phases de **conservation** post-récolte. Des optimisations sont encore nécessaires en interaction avec la sélection de nouvelles variétés et la mise au point et mise en œuvre de **nouveaux procédés de conservation**. Une meilleure connaissance de la physiologie du fruit permettra d'améliorer encore ces conditions de conservation. Des recherches sont à mener sur la logistique des produits transportés en particulier pour permettre de mieux répondre aux attentes des consommateurs.
L'acheminement et le lieu de vente ont aussi un impact sur la qualité fournie au consommateur ; le **maintien de la qualité aval** reste un poste à conforter, notamment en RHD. Les choix techniques liés à la logistique (température stockage & de transport, rupture chaîne du froid, manipulation produit) ont une incidence forte sur la qualité finale du produit.
Une meilleure compréhension des pratiques en matière de logistique dans les GMS et de leurs déterminants sera nécessaire pour déterminer des **moyens d'action et de formation**.
Afin de concilier les contraintes des circuits de distribution et proposer des fruits frais à différents stades de maturité donc des fruits prêts à consommer, un **affinage des fruits** peut être réalisé. Une connaissance fine des mécanismes physiologiques à l'œuvre et la maitrise des itinéraires et équipements peut nécessiter des travaux.

3- la construction de la qualité des fruits transformés

Elle recouvre aussi des propriétés fonctionnelles telles l'aptitude à la transformation ou à la conservation.

Deux points clefs sont à considérer pour les fruits destinés à la transformation, au niveau de l'interface production / transformation :

- des aspects **quantitatifs** très prégnants notamment sur les fruits à double fin : quelle sécurisation des approvisionnements pour les industries de transformation ?

- des aspects **qualitatifs** forts, avec la nécessité de cahiers des charges intégrant les besoins spécifiques des différents procédés, notamment en termes de couleur, de texture, mais aussi de saveur (exemple de l'amertume des pommes à cidre). Or ce cahier des charges peut correspondre à des produits qui ne sont pas palatables crus, d'où une difficulté de l'intégrer dans les programmes de sélection. Ces cahiers des charges peuvent inclure des conditions d'état sanitaire mais sont très souvent moins exigeants en termes d'aspect que les exigences des distributeurs pour le marché du frais.

Les **procédés de transformation** doivent être « **revisités »** pour fournir des qualités hédonique et nutritionnelle similaires voire augmentées, de façon plus économe en énergie, en eau, en matière première; les procédés alternatifs peuvent fournir des voies d'optimisation à explorer.

De **nouveaux procédés** de transformation arrivent sur le marché et sont une source potentielle d'innovation pour mieux valoriser le produit. Quelles en seront les conséquences en termes de diversité, de qualité sensorielle et de qualité nutritionnelle des produits ? Quelle adaptation mutuelle des variétés et des procédés ? Quelles cibles de consommateur ?

L'adaptation matière première / procédé est un enjeu important : il faut caractériser et comprendre la relation caractéristiques fruit frais/produits transformés, qualifier, évaluer et sélectionner la matière première destinée à la transformation en fonction des objectifs produits ; il faudra aller vers l'identification d'idéotypes et la sélection de génotypes modernes et adaptés à la transformation.

La **contractualisation** dans les filières de transformation pourra être étudiée pour en déterminer les avantages, les inconvénients (pour les différents acteurs) et les conditions de mise en place.

4-La qualité vue par le consommateur et le citoyen

La qualité nutritionnelle

La qualité nutritionnelle des fruits en général est bien reconnue, mais sa connaissance précise manque. Cette connaissance relative des teneurs en composés d'intérêt additionnée aux divergences entre déclaratif et consommation effective font qu'il est difficile d'en estimer la consommation et donc d'établir des liens robustes avec les pathologies. Dans ce contexte, l'identification de **bio-marqueurs de consommation** serait d'un grand intérêt.

Les signes de qualité

Enfin la qualité perçue par le consommateur final comprend également des aspects non mesurables comme la naturalité, le commerce équitable, etc.

Cette qualité au sens large peut être valorisée par des marques de producteurs, des marques de distributeurs, des clubs, voire des signes de qualité, ou autres types de valorisation (vente directe souvent limitée). Ces **signes de qualités** sont très divers et leur reconnaissance par le consommateur final n'est pas évidente. On peut d'ailleurs se poser la question des réelles attentes du consommateur, les résultats des enquêtes déclaratives sur les attentes ne correspondent pas nécessairement avec l'achat constaté (voir axe 1 et axe 2).

La demande citoyenne

Les demandes nouvelles de la société en termes de sobriété (en énergie notamment) vont demander une mise en perspective des **analyses de cycle de vie des différents modes** de productions mais aussi et surtout de conservation et transformation, afin d'éclairer les choix et d'identifier les étapes à optimiser.

Un point à ne pas négliger est la valorisation des coproduits des industries de transformation des fruits ou de la chaine du frais (écarts de tri), co-produits qui peuvent contenir des molécules naturelles d'intérêt nutritionnel ou fonctionnel, pour une exploitation optimale de la biomasse. Ceci est à mettre en regard de la gestion des déchets organiques et des effluents de ces industries en termes d'analyse de cycle de vie.

Il y a un besoin de mise en place de bilans environnementaux fiables et comparatifs pour les différents modes de production mais surtout de conservation et transformation.

5-Un besoin de méthodes

La qualité peut être mesurée par des critères physico-chimiques, sensoriels et hédoniques, complétés par des analyses d'arômes et des constituants nutritionnels.
Il y a un vrai besoin de développement de **méthodes d'analyse rapide et non destructive,** tant en frais qu'en transformé (suivi de procédés). Des outils sont déjà disponibles (proche IR) mais leur développement est encore nécessaire pour aller vers une utilisation en routine (vitesse d'acquisition des signaux, développement de modèles adaptés…). De plus certains critères, texture notamment sont encore très mal pourvus de méthodes.

Conclusion

La qualité reste une composante essentielle de la durabilité des filières « fruits » car elle touche directement le consommateur au travers du processus décisionnel de l'acte d'achat, composante incontournable du développement économique des filières.
La qualité des fruits frais et des produits transformés est cependant d'une grande complexité à aborder par ses multiples facettes, les difficultés à la caractériser et par les nombreux facteurs et étapes qui l'influencent. Le champ d'investigation est vaste. Les travaux de recherche à conduire nécessitent donc une **approche pluridisciplinaire** qui devra inclure des recherches transversales à d'autres thématiques, intégrer à la fois l'amont et l'aval des filières, et se placer à différentes échelles : bassin, verger, variété, arbre, branche, fruit jusqu'au gène.
Le GIS Fruits dispose par sa composition et sa finalité des caractéristiques nécessaires pour aborder ce sujet et constitue donc une opportunité d'apporter à terme des réponses innovantes aux problématiques des filières et des acteurs économiques.

Réunion du 17 octobre 2011
Animateurs-rapporteurs : Yann Gilles et Catherine Renard (fruits transformés), François Laurens et Marie-Jo Amiot-Carlin (fruits frais)

Participants groupe 6 : Elaboration et maintien de la qualité des fruits frais et transformés 17 oct			
NOM	Prénom	Institution	E-mail
BERGERE	Denis	AFIDEM	denis.bergere@afidem.net
HOSTALNOU	Eric	APCA- CENTREX	e.hostalnou@pyrenees-orientales.chambagri.fr
RAVIER	Jean-Paul	Bigareau AOP	cebi3@wanadoo.fr
VAYSSE	Pierre	CTIFL	vaysse@ctifl.fr
AUBERT	Christophe	CTIFL	aubert@ctifl.fr
GEORGE	Stéphane	CTPCA	sgeorge@ctcpa.org
BOSSARD	Stéphanie	FAM	stephanie.bossard@franceagrimer.fr
CLAVIER	Pascal	FNPF	clavier.pascal@orange.fr
GILLES	Yann	IFPC	yann.gilles@ifpc.eu
GUILLERMIN	Pascale	INH - AgroCampus ouest	pascale.guillermin@inh.fr
AMIOT-CARLIN	Marie-Josèphe	INRA / ALIMH	Marie-Jo.Amiot-Carlin@univmed.fr
COXAM	Véronique	INRA / ALIMH	Veronique.Coxam@clermont.inra.fr
BOUZAYEN	Monder	INRA / BV	bouzayen@ensat.fr
RENARD	Catherine	INRA / CEPIA	catherine.renard@avignon.inra.fr
BARON	Alain	INRA / CEPIA	Alain.Baron@rennes.inra.fr
GENARD	Michel	INRA / EA	michel.genard@avignon.inra.fr
LAURENS	François	INRA / GAP	Francois.Laurens@angers.inra.fr
TAUPIER	Bruno	ITAB	bruno.taupier-letage@itab.asso.fr
SCHIAVON	Frédéric	Saint-Mamet Conserves Gard	conserve.gard@gmail.com

Actions transversales : diffusion des résultats du GIS - accompagnement de l'innovation - formation - communication

L'objectif du GIS est de **favoriser le dialogue, au sein de la filière, entre les partenaires de la recherche, du développement et de la formation** afin, non seulement de lancer des projets de recherche-développement mais aussi d'assurer la meilleure diffusion des résultats obtenus dans le cadre de ces projets et d'accompagner les innovations au service d'une filière durable (des producteurs jusqu'aux consommateurs).

Plusieurs niveaux sont à considérer :
1- Une **veille** sera réalisée afin faire émerger (1) de nouvelles questions, issues du terrain (dont des innovations repérées par les membres du GIS sur le terrain et dont on pourra chercher à valider la pertinence) et (2) de nouvelles questions recherches en phase avec l'évolution du contexte scientifique, technique, économique, agronomique, climatique et sociétal. Elle associera des acteurs de la filière, des acteurs des organismes de développement, de l'expérimentation, du conseil, et des chercheurs.

2- **Conception des projets de recherche et innovation** : la co-conception de projets de recherche-développement, et la conduite de ces projets associant plusieurs partenaires (au moins trois) sont de fait, un gage de bonne circulation des informations, au moins au sein des partenaires impliqués. Cela accroit les chances d'aboutir à des innovations, validées scientifiquement, opérationnelles sur le terrain, appropriées et intégrées dans de nouveaux systèmes de production.

3- **Enseignement/formation** : la participation au sein du GIS de partenaires de l'enseignement supérieur et de la formation continue facilitera la diffusion des acquis du GIS au sein de la communauté enseignante et de formateurs. L'association avec des structures existantes facilitera les actions de formation des acteurs impliqués, aux différents niveaux de formation existant en France dans ce domaine. Le GIS favorisera également la formation « par la recherche » par l'accueil d'étudiants en stage dans les laboratoires et dispositifs expérimentaux des partenaires.
Le GIS Fruit pourra contribuer aux formations organisées par le GIS Relance Agronomique dans un esprit de mutualisation des connaissances et des moyens.

4- **Echange d'informations et diffusion des acquis du GIS** : la mise en place d'un site Web, l'organisation de séminaires et de colloques, l'édition de documents, la communication vers la presse etc, permettront de toucher un large public. Il sera fait usage des TIC, afin d'améliorer des pratiques d'échanges ainsi qu'au développement d'une approche besoins, plutôt que offres, de l'échange d'informations. Le GIS aura également pour mission « d'éclairer la décision publique » auprès des instances réglementaires : interface et lien avec d'autres programmes institutionnels (compétences d'expertises, sollicitation des membres du GIS pour par exemple, une étude d'impact).

Le DO du GIS constituera tout groupe de travail utile à la réalisation de ces actions transversales.